

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 799 649 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B05D 5/00

(21) Anmeldenummer: 97104116.5

(22) Anmeldetag: 12.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 06.04.1996 DE 19613915

(71) Anmelder: DAIMLER-  
BENZ AKTIENGESellschaft  
70567 Stuttgart (DE)

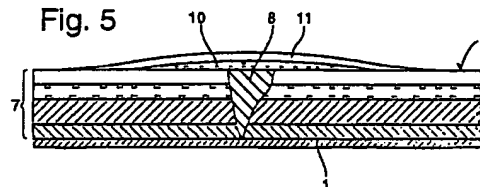
(72) Erfinder:

- Gräfenhain-Thoma, Elisabeth  
78658 Zimmern (DE)
- Welckum, Günter  
71296 Heimsheim (DE)
- Sedelmeyer, Werner  
75397 Simmshelm (DE)
- Müller, Arno  
71034 Böblingen (DE)

(54) Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer Schadstelle an einer neuen Aussenlackierung eines Kraftfahrzeuges

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kleinflächigen und kosten-sparenden Ausbessern einer Schadstelle oder Lackierfehlstelle an einer Neulackierung eines Kraftfahrzeuges. Hierzu wird die Schadstelle gereinigt und ohne auszus Schleifen mit einer im Farbton der jeweiligen Lackierung angenäherten Füllermasse in der Weise vorsichtig und bei leichtem Überschuß ausgelegt, daß die unbeschädigte Lackoberfläche unmittelbar neben der Schadstelle frei von Füllermasse bleibt. Nach dem Trocknen der Füllermasse wird der Überstand der ausgelegten Schadstelle einplaniert. Nach dem Reinigen der planierten Schadstelle wird auf diese ein im Farbton der Decklackierung entsprechender Lack kleinflächig und dünn appliziert, wobei die Sprühdüse sternförmig und zentrifugal von der Schadstelle weg geführt wird. Nach Ablüften oder nach einem Trocknen des applizierten getönten Lackes wird ein lösemittelhaltiger Klarlack auf die Ausbesserungsstelle ebenfalls kleinflächig appliziert. Im Randbereich der Klarlackapplikation wird anschließend ein Beispritzlöser aufgesprüht und der Lack wird danach örtlich lokal getrocknet. Bei Uni-Lacken oder mit Effektlacken mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere bei Silber-Metallic-Lacken wird die Folge der letzten vier genannten Schritte wiederholt angewandt. Zum Ausbessern von feinen Lackierfehlern wird die Fehlstelle durch Anbringen einer feinen Kavität und diese wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert. Die feine Kavität mit einem feinen Stifträser gefräst oder mit einem auf die Fehlstelle fokussierten Wärmestrahle ausgebrannt werden.

Fig. 5



EP 0 799 649 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer mechanischen Schadstelle an einer neuen Außenlackierung eines Kraftfahrzeuges.

Die DE 38 33 225 C2 beschreibt ein Verfahren zum örtlich punktuell beschränkten Ausbessern von Lackierfehlern in Neulackierungen an Fahrzeugkarosserien. Und zwar wird die Fehlstelle, z.B. ein Partikeleinschluß, ein kleines Bläschen oder eine Dünnstelle aufgrund eines Öltröpfchens auf dem Untergrund, durch einen fokussierten Laserstrahl ausgebrannt und die dabei entstehende, kleine Kavität mit einer mit der umgebenden Lackierung farblich übereinstimmenden, aushärtbaren Reparaturmasse kleinflächig ausgefüllt und - ebenfalls kleinflächig - ein Klarlacküberzug aufgetragen. Die Reparaturmasse wird auf unterschiedliche Weise aufgetragen, und zwar werden dort folgende Verfahren beschrieben:

- ▷ Örtlich gezieltes Aufschmelzen einer kleinen Menge an Reparaturmasse durch einen fokussierten Laserstrahl aus einer aufgelegten Folie aus Reparaturmasse und zugleich Auftragen der ausgeschmolzenen Menge in die freigelegte Kavität.
- ▷ Aufschmelzen von pulverisierter und zu einem kleinen Pellet verpreßten Reparaturmasse, wobei das Pellet an der Kavität aufgelegt wird, und Absetzen eines solchen kleinen Tropfens in die Kavität.
- ▷ Absetzen eines kleinen Tröpfchens einer von Hause aus flüssigen Reparaturmasse in die Kavität, wobei das Tröpfchen an der Spitze einer Nadel in die Kavität geführt wird.

Das Aushärten der Reparaturmasse erfolgt meist thermisch, allerdings erwähnt die Schrift auch ein Aushärten durch UV-Bestrahlung. Die Reparaturmasse und der Klarlack können sukzessiv oder - bei Auftrag naß in naß - gleichzeitig ausgehärtet werden. In jedem Fall erfolgt auch das Aushärten durch örtlich gezielte, kleinflächige Wärmezufuhr beispielsweise durch einen fokussierten energiereichen Strahl, durch Aufdüsen eines Heißgases u.a.. Ein etwaiger Überstand der aufgetragenen Reparaturmasse über der Kavität oder ein Überstand des anschließend aufgetragenen Klarlacks wird kleinflächig mechanisch abgetragen. Durch die Ausbesserung wird die örtlich gestörte Lackierschicht geschlossen und dadurch die Schutzfunktion auch an der Fehlstelle wieder hergestellt. Möglicherweise sieht die Ausbesserungsstelle auch optisch besser aus als die unbehandelte Lackierfehlstelle und ist weniger auffällig als der ursprüngliche Lackierfehler. Nachteilig an dem bekannten punktuellen Lackreparaturverfahren ist jedoch, daß die Lackierfehlstelle sich dadurch optisch nicht vollständig beseitigen läßt, d.h. die Ausbesserungsstelle bleibt zumindest bei hohen Ansprüchen an die Lackierung und dementsprechend kritischer Prüfung immer noch erkennbar.

Die DE 40 09 000 A1 oder die DE 43 29 897 A1

beschreibt ein Verfahren zum mehrlagigen Ausbessern einer Beschädigung in einer Fahrzeuglackierung. Dabei wird die Schadstelle in der mehrlagigen Lackierung zunächst bis auf das Blech ausgeschliffen, wodurch sich eine Schleifstelle von etwa 5 cm Durchmesser ergibt. Die Durchschliffstelle wird gereinigt, mit einer bekannten Reparaturgrundierung filmbildend ausgefüllt. Danach ist die grundierte Stelle im Durchmesser mindestens etwa 10 cm groß. Auf die Grundierung wird ein Füller filmbildend aufgebracht; die Ausbesserungsstelle mißt dann mindesten 15 cm im Durchmesser. Auf die Füllerschicht wird eine mit der farbbestimmenden Lackierung übereinstimmende Lackschicht in einer deckenden Schichtdicke aufgetragen, wobei der Lackauftrag am Rand zur Altlackierung hin auslaufend aufgetragen wird. Darüber wird noch ein Klarlack appliziert, wodurch sich eine weitere Vergrößerung der Ausbesserungsstelle ergibt. Die einzelnen Aufträge werden jeweils vor dem Auftrag der nächsten Lage zu einem stabilen Film abgelöst oder partiell getrocknet. Zumindest am Schluß werden die Lacklagen gemeinsam bei Temperaturen über 100°C gehärtet; es wird auch angedeutet, daß ein Einbrennen einzelner Lagen zwischendurch erfolgen kann. Nachteilig an diesem Reparaturverfahren ist, daß bei der - hier empfohlenen - Beschränkung des Auftrages der farbbestimmenden Lacklage und der Klarlacklage auf die Ausbesserungsstelle es im Übergangsbereich zur unbehandelten Altlackierung hin zu erkennbaren Farb- oder Brillanzunterschieden kommt, die insbesondere bei hellen Metalllacken besonders deutlich ausfallen. Aus diesem Grunde kann die Reparaturlackierung im Falle der Anwendung auf Karosserie-Außenflächen in der geschilderten Verfahrensweise dem Kunden nicht zugemutet werden.

Deshalb ist es bei der Ausbesserung von Fehlern und Beschädigungen an Neulackierungen in der Serienproduktion von Fahrzeugen erforderlich und üblich, das gesamte betroffene Karosserieteil bis zur nächsten Karosseriefuge hin gleichmäßig mit der farbbestimmenden Lacklage und mit dem Klarlack zu beschichten, um unschöne Farbänderungen um die Ausbesserungsstelle herum mit Sicherheit auszuschließen. Zwar lassen sich dadurch Schadstellen in nicht mehr erkennbarer Weise ausbessern, jedoch ist dazu ein erheblicher Aufwand erforderlich, der nicht so ohne weiteres erkennbar ist:

- ▷ Außer dem auszubessernden und zu lackierenden Karosserieteil muß das gesamte Fahrzeug festhaltend abgedeckt und müssen zuvor temperaturempfindliche Ein- oder Anbauteile demontiert werden. Anschließend müssen diese Teile selbstverständlich wieder montiert werden. Diese personalintensiven Arbeiten sind mit hohen Lohnkosten verbunden.
- ▷ Dabei werden große Mengen an Abdeckfolie verbraucht, die nur einmal verwendet werden können, wodurch - abgesehen von dem Folienverbrauch - auch eine große, kostenverursachende Müllmenge erzeugt wird.

- Für das geschilderte Vorbereiten der Fahrzeuge für die Nachlackierung wird bei der Vielzahl nachzulackierender Fahrzeuge sehr viel Platz benötigt, wodurch hohe Investitionskosten für entsprechende große Hallen und Grundstücksflächen anfallen. 5
- Die Demontage- und Montagearbeiten rufen ihrerseits Fehlermöglichkeiten bezüglich der Funktion der erneut montierten Teile hervor. Darüber hinaus sind diese Arbeiten gelegentlich auch ursächlich für erneute oder weitere Beschädigungen des Lackes. 10
- Allein aufgrund der Größe der Nachlackierstelle besteht die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit zu erneuten Lackierfehlstellen.
- Durch das großflächige Nachlackieren entsteht ein relativ großer Materialbedarf und wird auch relativ viel Zeit benötigt, was sich auch in soweit in entsprechend hohen Material- und Lohnkosten niederschlägt. 15
- Auch der Energiebedarf für das Einbrennen und Abkühlen der großflächigen Nachlackierungen ist entsprechend groß, so daß stationäre Wärmestrahlertunnel mit anschließenden Abkühltunneln erforderlich sind. Dadurch sind die diesbezüglichen Investitionskosten und die laufenden Energiekosten entsprechend hoch. 20 25

Trotz dieser Kostennachteile der großflächigen Nachlackierungen haben sich bisher nach Kenntnis der Anmelderin kleinflächige Reparaturlackierungen in der Praxis zumindest für anspruchsvolle Außenlackierungen nicht durchsetzen können, weil die Ausbesserungsstellen bei den bekannten Lackier-Reparaturverfahren immer mehr oder weniger deutlich erkennbar waren. 30

Ausgehend von dem geschilderten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, das Ausbesserungsverfahren dahingehend zu optimieren, daß Schadstellen und kleine Lackierfehlstellen an neuen Außenlackierungen von Kraftfahrzeugen zum einen mit wesentlich geringeren Kosten als bisher und zum anderen ohne optisch erkennbare Spuren ausgebessert werden können. 35

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gesamtheit der Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Der entscheidenden Vorteil der Erfindung liegt in einem erheblichen Kostenspareffekt, der dadurch begründet ist, daß die erfindungsgemäße Ausbesserungsstelle klein, d.h. beispielsweise unterhalb eines Durchmessers von 20 bis 25 cm gehalten werden kann. Hierauf soll weiter unten näher eingegangen werden. Der Durchbruch zu einer sowohl kleinen als auch lackiertechnisch einwandfreien Ausbesserungs- und Nachlackierstelle wurde aufgrund der erfindungsgemäßen Vorgehensweise erreicht. Die danach hergestellte Ausbesserungsstelle genügt strengen Maßstäben und hält auch einer kritischen Prüfung stand. Dieser funktionelle, erst dank der Erfindung erreichbare Vorteil ist zum einen ebenfalls auf die Kleinheit der Ausbesserungsstelle und zum anderen auf den dünnen, u.U. wieder-

holten Lackauftrag zurückzuführen. Dadurch lassen sich einerseits Wolkigkeiten und andererseits störende Rand- oder Übergangseffekte in einer sicher beherrschbaren Weise vermeiden. Die Ausbesserung der Schadstelle ist auch für das geübte Auge in keiner Weise mehr erkennbar, obwohl die Ausbesserungsstelle frei in die ungestörte Oberfläche des Karosserieteiles bzw. in die ursprüngliche Lackierung übergeht.

Die durch das erfindungsgemäße Ausbesserungsverfahren erreichbaren Kostenvorteile sind folgendermaßen begründet:

- Festhaftende Gesamtabdeckungen des Fahrzeuges und eine Demontage und anschließende Montage temperaturempfindlicher Ein- oder Anbauteile sowie eine Abdeckung oder Demontage/Montage der - ebenfalls temperaturempfindlichen - Fahrzeugräder sind entbehrlich. Diese Arbeiten sind sehr personalintensiv und somit mit hohen Lohnkosten verbunden, die nunmehr entfallen. 15
- Durch die vormals nötige festhaftende Gesamtabdeckung wurden sehr große Mengen an Abdeckfolie verbraucht, die nur einmal verwendet werden konnte. Abgesehen von dem hohen Folienverbrauch wurde dadurch auch eine große Müllmenge erzeugt, die kostenpflichtig entsorgt werden mußte. Nunmehr brauchen die Karosserieteile nur noch kleinflächig an der Ausbesserungsstelle festhaftend abgedeckt zu werden. Sowohl der Verbrauch an Abdeckfolie und Klebeband als auch der entsprechende Anfall an Müll ist auf einen kleinen Bruchteil der ursprünglichen Mengen gesunken. Im übrigen kann nun auch wesentlich billiger beschaffbares und kostengünstiger entsorgbares Abdeckpapier verwendet werden. Soweit das Fahrzeug beim Ausbessern großflächig abgedeckt werden muß, können wiederverwendbare Abdeckteile eingesetzt werden. 20
- Auch der Platzbedarf für das ehemals erforderliche Abdecken und Demontieren/Montieren war bei der Vielzahl nachzulackierender Fahrzeuge sehr groß, so daß aufgrund dessen auch hohe Investitionskosten für entsprechende Hallenfläche anfielen. Diese Kosten entstehen nun nicht mehr. 25
- Beim Umrüstung einer bestehenden konventionellen Nachlackierung auf das erfindungsgemäße Nachlackieren wird Hallenfläche in der Größenordnung von etwa 15 bis 20 % des Flächenbedarfes für die Gesamt-Lackierung der Fahrzeuge frei, die anderweitig genutzt werden kann. 30
- Durch den Entfall der Demontage- und Montagearbeiten fällt auch ein großer Umfang an Fehlermöglichkeiten bezüglich der Funktion der erneut montierten Teile fort. Darüber hinaus war das ehemals erforderliche Demontieren und Montieren von Teilen immer wieder ursächlich für erneute oder weitere Beschädigungen des Lackes. Durch den Wegfall dieser Arbeiten ist also die Ausschubrate der Nachlackierung reduziert. 35 40 45 50 55

- Die Miniaturisierung der Ausbesserungsstellen hat - allein aufgrund der geringeren Größe der Nachlackierstelle - den Vorteil, daß die Möglichkeit von erneuten Lackierfehlstellen wesentlich reduziert ist im Vergleich zu einer großflächigen Nachlackierung, so daß erfindungsgemäße Nachlackierungen fast ausnahmslos in Ordnung sind, was bei großflächigen Nachlackierungen nur zum Teil der Fall ist.
- Der Material- und Zeitbedarf für das kleinflächige Nachlackieren ist deutlich gegenüber dem großflächigen Ausbessern reduziert, was sich in entsprechend geringeren Materialkosten und weiteren reduzierten Lohnkosten niederschlägt.
- Auch der Energiebedarf für das Einbrennen und Abkühlen der kleinflächigen Nachlackierungen ist entsprechend geringer, so daß zum einen kleinere Wärmestrahler, z.B. einzelne bewegliche Infrarotstrahler im Vergleich zu vollständigen, stationären Wärmestrahlerntunnel mit anschließenden Abkühl-tunneln erforderlich sind. Dadurch sind - abgesehen von dem bereits erwähnten, geringeren Platzbedarf - auch die diesbezüglichen Investitionskosten für kleine Wärmestrahler und selbstverständlich auch die laufenden Energiekosten deutlich geringer.

Es können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur kleine mechanische Beschädigungen, in der Regel Kratzer o.dgl., wirksam und kostengünstig ausgebessert werden, sondern das Verfahren eignet sich auch zum Ausbessern von kleinen Lackierfehlern, die zunächst keine Kavität aufweisen, sondern im Gegenteil einen kleinen Partikel oder ein kleines Bläschen im erstarrten Lack einschließen. Sofern an einem solchen Lackierfehler vorsichtig eine feine Kavität angebracht und die Fehlstelle von der Lackoberfläche entfernt wird, kann anschließend die Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert werden. Die feine Kavität kann mechanisch oder thermisch erzeugt werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung an hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

Fig. 1 bis 7 Querschnitte durch eine auszubessernde Fehlstelle einer Lackierung mit in Lackdickenrichtung stark überhöhter Darstellung in verschiedenen Phasen des Ausbesserungsverfahrens.

Die in den Figuren im Querschnitt gezeigte mehrlagige Neulackierung 7 ist auf einem Karosserieblech 1 aufgetragen, wobei zunächst auf einer nicht dargestellten Phosphatierung eine elektrophoretisch aufgebraachte Tauchgrundierung 2, darauf eine Füllermasselage 3, dann die farbbestimmende Decklackierung 4, beispielsweise ein Silbermetallic-Lack, und schließlich

ein Klarlackschicht 5 aufgetragen ist. In der Lackierung ist eine mechanische Beschädigung 6 in Form eines im Querschnitt V-förmigen Kratzers enthalten, die ausgebessert werden soll.

Zum sparsamen Ausbessern dieser mechanischen Schadstelle 6 in der Neulackierung 7 eines Kraftfahrzeuges wird folgendermaßen vorgegangen:

Zunächst wird die Schadstelle selber durch Ausblasen mit Druckluft und ihr Umfeld mit Siliconentferner gereinigt (Figur 1).

Daraufhin wird die Schadstelle entsprechend Figur 2 ohne auszuschleifen unmittelbar mit einer im Farbton der jeweiligen Lackierung angenäherten Füllermasse 8 sparsam, aber mit leichtem Überschuß ausgelegt, so daß die unbeschädigte Lackoberfläche 9 unmittelbar neben der Schadstelle 6 frei von Füllermasse 8 bleibt. Die Füllermasse wird dabei zweckmäßigerweise mit einer feinen Nadel aufgetragen. Durch die Farbangleichung der Füllermasse an den Farbton des farbbestimmenden Decklackes kann erreicht werden, daß für das Abdecken mit einer späteren Decklacklage dieser recht sparsam aufgetragen werden kann. In ähnlicher Richtung wirkt sich auch das sparsame Auslegen der Schadstelle mit Füllermasse aus: dadurch kann der Decklack später kleinflächig aufgetragen werden. Zum Auslegen der Schadstelle wird ein Zweikomponenten-Füllermaterial verwendet, welches unter Wärmeeinwirkung rascher aushärtet als beispielsweise ein vergleichbares Füllermaterial auf Lösemittelbasis. Die ausgelegte Schadstelle wird unter einem kleinen, d.h. im wesentlichen auf die Schadstelle beschränkten Wärmestrahler getrocknet, und zwar wird etwa 5 Minuten lang bei etwa 70 bis 80 °C getrocknet. Um die Oberfläche dabei nicht zu überhitzen, aber gleichwohl die gewünschte Trocknungstemperatur einhalten zu können, wird vorzugsweise ein temperaturregelbarer Wärmestrahler verwendet, der die Objekttemperatur berührungslos erfassen und demgemäß diese Temperatur selbsttätig regeln kann.

Nach dem Trocknen der Füllermasse wird der Überstand der Füllermasse einplaniert (Figur 3). Hierzu wird zunächst die überstehende Füllermasse mit einem feinen Schleifpapier der Körnung 1200 und einem manuell geführten Schleifteller einer Größe von etwa 2 bis 5 cm Durchmesser vorsichtig und kleinflächig abgeschliffen und anschließend die Schleifstelle mittels Lammfell und Poliermilch aufpoliert. Anschließend wird die polierte Fläche mit Siliconentferner gereinigt, um Polier- und Lackmaterialrückstände zu entfernen.

Nach dem Reinigen der planierten Schadstelle wird auf diese ein im Farbton der Decklackierung entsprechender Decklack kleinflächig und dünn appliziert (erste Decklacklage 10 in Figur 4), wobei auf die Applikationsbedingungen weiter unten noch näher eingegangen wird. Die Viskosität des dabei eingesetzten Lackes braucht gegenüber dem für die Serienlackierung eingesetzten Decklack nicht verändert zu werden. Auch was die sonstigen Formulierungsparameter der Decklacke anlangt, so können weitgehend die Serien-Decklacke

auch für die Reparaturlackierung verwendet werden. Lediglich bei hellen Metalllacken sollte ein spezieller Reparaturlack verwendet werden, der sich von dem Serien-Metalllack dadurch unterscheidet, daß das Verteilungsspektrum der Metallpigmente im Bereich großer Metallpigmente beschnitten ist, d.h. die größeren Metallpigmente sind abfiltriert bzw. abgesiebt.

Der Decklack soll bei der Reparaturlackierung möglichst kleinflächig, z.B. die Schadstellen allseits um etwa 4 bis 6 cm überragend, und dünn, d.h. etwa 10 bis 20 µm stark, appliziert werden. Beim Lackieren wird das Sprühorgan sternförmig und jedes mal zentrifugal von der Schadstelle weg geführt. Nach einiger Übung ist ein geschickter Lackierer ohne weiteres in der Lage, auch Metalllacke schatten- und übergangsfrei zur Ursprungslackierung hin an der lokal beschränkten Ausbesserungsstelle zu applizieren. Bei der Anmelde-rin wurden bei der Decklack-Applikation Sprühpistolen der Firma Sata mit der Größenbezeichnung 90 oder der Bezeichnung Mini Jet mit Düsen einer Größe von 1,1 bis 1,3 mm (normal werden etwa 1,8 mm-Düsen und größere eingesetzt) verwendet. Sowohl was die Pistolengröße als auch was die Düsengröße anlangt, so werden kleinere Geräte bzw. Geräteteile bei der Reparaturlackierung verwendet, um den Lack möglichst kleinflächig und dünn auftragen zu können. Mit der gleichen Zielsetzung wird auch ein gegenüber normalen Lackierbedingungen (etwa 2 bis 3 bar) reduzierter Luftdruck an der Düse von lediglich etwa 0,7 bar verwendet. Schließlich sollte der Lackierer die Sprühpistole bzw. die Düse dichter als normal, d.h. mit etwa 10 bis 20 cm Abstand zur Lackoberfläche führen.

Vor einer Weiterbehandlung der Reparaturstelle sollte der applizierte Decklack zumindest ablüften, wozu er etwa 3 Minuten lang mit trockener Luft von etwa Raumtemperatur angeblasen werden kann. Es ist auch ein Trocknen des applizierten Lackes in diesem Stadium zulässig, jedoch nicht erforderlich.

Nach dem Ablüften (oder Trocknen) des applizierten Decklackes wird ein Klarlack auf die Ausbesserungsstelle kleinflächig appliziert (erste Klarlacklage 11 in Figur 5), wobei der Klarlack die zuvor mit Decklackfarbe nachlackierte Fläche allseits etwa 2 bis 4 cm überragt. Für das Applizieren des Klarlackes wird ein verdünnter Klarlack, vorzugsweise als Zweikomponentenlack verwendet. Der Klarlack ist für die hier vorliegende Anwendung in seiner Viskosität dünner als normal eingestellt, und zwar auf eine hier üblicherweise nach DIN 53 211 gemessene Auslaufzeit von 20 bis 30 Sekunden, vorzugsweise 20 bis 22 Sekunden, wobei für die Meßbedingungen nach DIN 53 211 gilt: Verwendung eines Meßbechers mit 4 mm großer Auslaufdüse und Einhaltung einer Lacktemperatur von 20°C bei der Messung. Bei den Nachlackierarbeiten an Fahrzeugen der Anmelderin wurde bei der Klarlackapplikation ein Feinstrahl-Sprühorgan der Firma Sata mit der Größenbezeichnung 90 und einer Düse von 1,1 bis 1,3 mm Öffnungsdurchmesser verwendet. Es wurde ein gegenüber der normalen Applikationstechnik nur leicht

reduzierter Druck von etwa 1,5 bis 2 bar an der Sprühpistole eingestellt sowie ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten. Zweckmäßig für einen gleichmäßig dünnen und kleinflächigen Auftrag ist auch bei der Klarlackapplikation ein sternförmiges Führen der Sprühpistole, wobei die Düse jedes Mal vom Zentrum nach außen weg bewegt wird. Anschließend wurde der Übergangsbereich von der Klarlackapplikation in die ursprüngliche Neulackierung durch Anlösen des Ursprungslackes mittels eines aufgesprühten Beispritzlösers der Firma BASF Farben + Lacke AG, Münster (DE) mit der Bezeichnung SV 46-0300 ausgeglichen. Die Oberfläche 9 der Lackierung 7 reagiert trotz ihrer Aushärtung gleichwohl auf den Beispritzlöser, weil die Reaktivität des Neulackes in soweit sich erst nach mehreren Tagen verliert. Durch das Anlösen des neu applizierten Klarlackes und des Klarlackes der Ursprungslackierung gehen beide an den Rändern der Ausbesserungsstelle ohne Matt-Erscheinungen mit gleichbleibendem Glanz ineinander über. Nach Abwarten einer kurzen Einwirkungs- und Verlaufszeit kann der an der Ausbesserungsstelle applizierte Lack örtlich lokal getrocknet werden.

Zum Trocknen des auf der Schadstelle applizierten Lackes wird - wie auch schon beim Trocknen der ausgelegten Füllermasse 8 - zweckmäßiger Weise ebenfalls ein in konstanter Relativlage zur Karosserie und in einem bestimmten Abstand zur Applikationsstelle positionierter, temperaturregelbarer Wärmestrahler verwendet, der ortsbeweglich und von einem Stativ einstellbar gehalten ist. Der Lack wird 15 bis 30 Minuten lang, vorzugsweise etwa 20 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von 70 bis 95°C, vorzugsweise etwa 80°C getrocknet. Nach dem Abkühlung der Ausbesserungsstelle etwa auf Raumtemperatur kann diese beispielsweise mit einem Schleifpapier der Körnung 2000 manuell abgeschliffen und anschließend mit Poliermilch und rotierender Lammfellscheibe auspoliert werden.

Beim Ausbessern von Karosserieteilen, die in dunklen Unilacken oder dunklen Metalllacken mit einem geringen Metallpigmentanteil lackiert waren, genügt eine einmalige Abdeckung der Ausbesserungsstelle. Karosserieteile jedoch, die mit hellen Uni-Lacken oder mit hellen Effektlacken mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metall-Lack lackiert sind, mußte zur vollständigen Abdeckung der Ausbesserungsstelle diese ein zweites Mal mit Decklackfarbe lackiert werden. Demgemäß wurde bei Karosserieteilen dieser Farben die voranstehend auf den letzten drei Seiten beschriebene Schrittfolge (Schrittfolge c) bis f) im Patentanspruch 1) wiederholt angewandt, so daß entsprechend den Figuren 6 und 7 eine zweite Decklagelage 12 und eine zweite Klarlacklage 13 an der Ausbesserungsstelle aufgetragen ist. Dadurch ergibt sich eine gute Abdeckwirkung. Die beiden zweiten Lacklagen brauchen im Durchmesser nicht größer als die entsprechenden, darunter liegenden ersten Lacklagen zu aufgetragen zu werden.

Das hier geschilderte Ausbesserungsverfahren kann auch zum Ausbessern von feinen Lackierfehlern eingesetzt werden, die beim Lackieren selber entstehen, sei es bei einem Nachlackieren, sei es beim Neulackieren der Karosserie. Derartige Lackierfehler entstehen meist dadurch, daß vor oder während des Lackierens ein kleines Staubkorn, ein Fussel o.dgl. auf die Objektoberfläche fällt und vom applizierten Lack überdeckt wird, wodurch sich eine kleine Erhebung im Lack ergibt.

Zum Ausbessern einer solchen Fehlstelle wird zunächst lokal eine auf die Fehlstelle beschränkte Kavität ohne Beeinträchtigung der unmittelbar neben der Fehlstelle liegende Lackoberfläche angebracht, wobei die Kavität bezüglich ihrer Tiefe noch innerhalb der mehrlagigen Lackierung bleibt und nicht bis auf das Blech durchdringt. Anschließend wird diese Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert. Die feine Kavität kann mechanisch oder thermisch erzeugt werden. Eine Möglichkeit zum feinen mechanischen Entfernen der Lackierfehlstelle besteht darin, die Erhebung mit einem manuell geführten, feinen hochtourig angetriebenen Stiffräser nach Art eines dental-medizinischen Bohrers abzufräsen und eine V-förmige Kavität auszufräsen. Stattdessen ist es auch denkbar, die Kavität mittels einer vorzugsweise im Ultraschallbereich angetriebenen Perkussionnadel auszusticheln. Beim thermischen Erzeugen einer feinen Kavität wird beispielsweise ein energiereicher Strahl auf die Fehlstelle fokussiert und dadurch die Kavität "ausgebrannt". Vorzugsweise kann ein manuell geführter Laserkopf eines Impulslasers, insbesondere eines Eximerlaser an der Fehlstelle auf die Werkstückoberfläche aufgesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer mechanischen Schadstelle (6) an einer Neulackierung (7) eines Kraftfahrzeuges, wobei in folgenden Schritten vorgegangen wird:

- a) die Schadstelle (6) wird gereinigt und ohne auszuschießen mit einer im farbbestimmenden Farbton (Decklacklackierung 4) der jeweiligen Lackierung (7) angenäherten Füllermasse (8) in der Weise im Überschuß ausgelegt, daß die unbeschädigte Lackoberfläche (9) unmittelbar neben der Schadstelle (6) frei von Füllermasse bleibt,
- b) nach dem Trocknen der Füllermasse (8) wird der Überstand der ausgelegten Schadstelle (6) einplaniert,
- c) nach Reinigen der planierten Schadstelle (6) wird auf diese ein im Farbton der Decklackierung (4) entsprechender Lack kleinflächig, d.h. die Schadstellen (6) allseits um etwa 4 bis 6 cm überragend, und dünn, d.h. etwa 10 bis 20 µm stark, appliziert (erste Reparatur-Decklackage

10), wobei das Sprühorgan sternförmig und jedes mal zentrifugal von der Schadstelle (6) weg geführt wird,

d) nach Ablüften oder nach einem Trocknen des applizierten getönten Lackes (10) wird ein Klarlack auf die Ausbesserungsstelle kleinflächig, d.h. die nachlackierte Fläche allseits etwa 2 bis 4 cm überragend, appliziert (erste Reparatur-Klarlackage 11),

e) anschließend wird der Übergangsbereich von der Klarlackapplikation (11) in die ursprüngliche Neulackierung (7) durch Anlösen der obersten Lage (4) des Ursprungslackes (7) mittels eines aufgesprühten Beispritzlösers ausgeglichen,

f) der in der Ausbesserungsstelle applizierte Lack (10, 11) wird danach örtlich lokal getrocknet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch beim Applizieren des vorzugsweise als Zweikomponentenlackes ausgebildeten Klarlackes (11) das Sprühorgan sternförmig und zentrifugal von der Schadstelle (6) weg geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest beim Ausbessern von Karosserieteilen, die mit hellen Uni-Lacken oder mit Effektlacken mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metallic-Lack lackiert sind, die Schrittfolge c) bis f) wiederholt angewandt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ausbessern von mit einem hellen Effektlack mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metallic-Lack lackierten Karosserieteilen ein Reparaturlack verwendet wird, bei dem das Verteilungsspektrum der Metallpigmente im Bereich großer Metallpigmente beschnitten ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausbessern von feinen Lackierfehlern die Fehlstelle durch Anbringen einer auf die Fehlstelle beschränkte Kavität ohne Beeinträchtigung der unmittelbar neben der Fehlstelle liegende Lackoberfläche entfernt wird, wobei die Kavität bezüglich ihrer Tiefe noch innerhalb der mehrlagigen Lackierung bleibt und nicht bis auf das Blech durchdringt und daß die Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß zum Reinigen der Schadstelle (6) vor dem Ausbessern (Schritt a) diese zunächst mit Druckluft ausgeblasen und anschließend die Schadstelle (6) und ihr Umfeld mit einer sich rückstandsfrei verflüchtigenden Reinigungsflüssigkeit, insbesondere mit Siliconentferner, ausgewischt und abgewischt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auslegen der Schadstelle (6) (im Schritt a) ein Zweikomponenten-Füllmaterial (8) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllermasse (8), mit der die Schadstelle (6) ausgelegt ist, etwa 3 bis 10 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von etwa 70 bis 80°C getrocknet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einplanieren der ausgelegten Schadstelle (6) (Schritt b) diese mit einem Schleifpapier der Körnung 1200 und einem manuell geführten Schleifteller einer Größe von etwa 2 bis 5 cm Durchmesser geschliffen und anschließend mittels Lammfell und Poliermilch aufpoliert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die planierte Schadstelle und ihr Umfeld mit einer sich rückstandsfrei verflüchtigenden Reinigungsflüssigkeit, insbesondere mit Siliconentferner, gereinigt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das Applizieren des getönten Lackes (10) (Schritt c) ein Feinstrahl-Sprühorgan und ein gegenüber normaler Applikationstechnik reduzierter Druck von etwa 0,7 bar verwendet und ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten wird.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ablüften (im Schritt d) des auf der Schadstelle applizierten getönten Lackes (10) vor der Klarlackapplikation der getönte Lack etwa 3 Minuten lang trocken angeblasen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das Applizieren des Klarlackes (11) (Schritt d) ein verdünnter Klarlack, ein Feinstrahl-Sprühorgan und ein der normalen Applikationstechnik entsprechender Druck von etwa 1,5 bis 2 bar verwendet sowie ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität des verwendeten Klarlackes auf eine Auslaufzeit von 20 bis 30 Sek. nach DIN 53 211 eingestellt wird, wobei die viskositäts-relevante Auslaufzeit unter Verwendung eines Meßbechers mit 4 mm Auslaufdüse bei 23°C Lacktemperatur gemessen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der auf der Schadstelle applizierte Lack durch einen in konstanter Relativlage zur Karosserie und in einem bestimmten Abstand zur Applikationsstelle gehaltenen Wärmestrahler getrocknet wird (Schritt f).
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der applizierte Lack 15 bis 30 Minuten lang, vorzugsweise etwa 20 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von 70 bis 95°C, vorzugsweise etwa 80°C getrocknet wird (Schritt f).
17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbesserungsstelle nach dem Abkühlung auspoliert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auspolieren der Ausbesserungsstelle diese mit einem Schleifpapier der Körnung 2000 manuell leicht abgestreift und anschließend mittels Poliermilch und Lammfell poliert wird.

Fig. 1

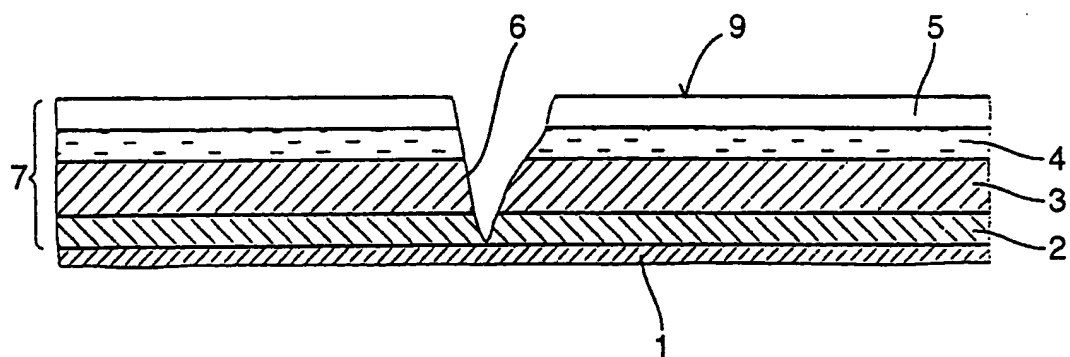


Fig. 2

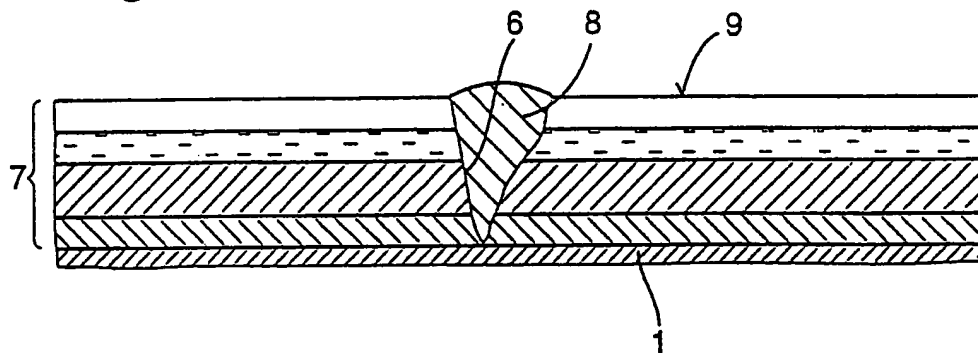


Fig. 3

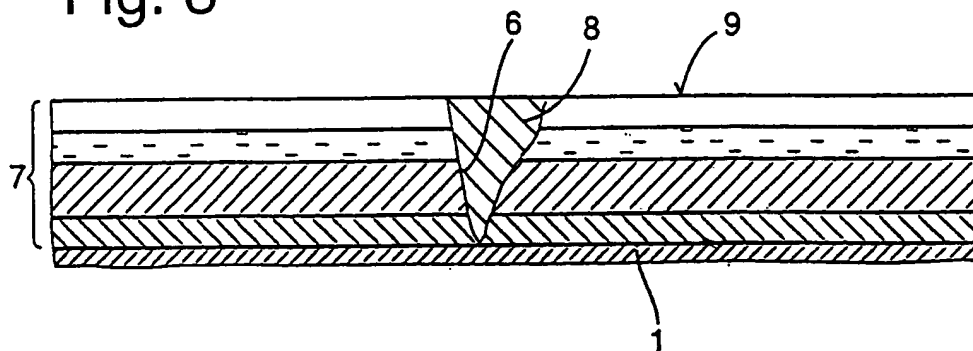




Fig. 4

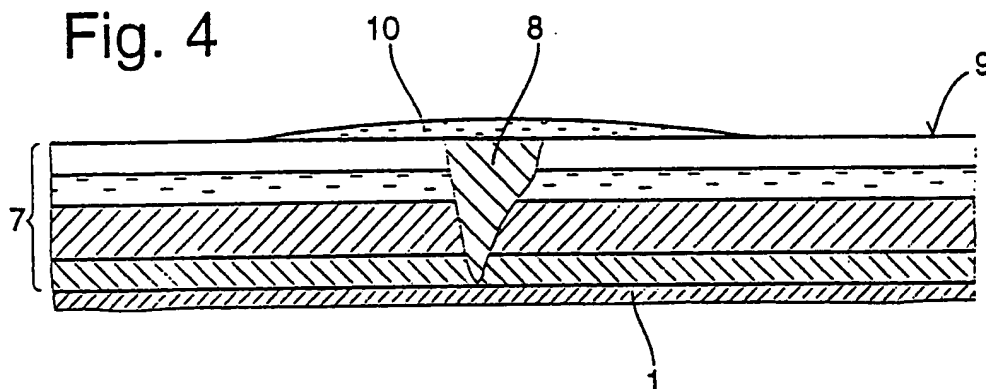


Fig. 5

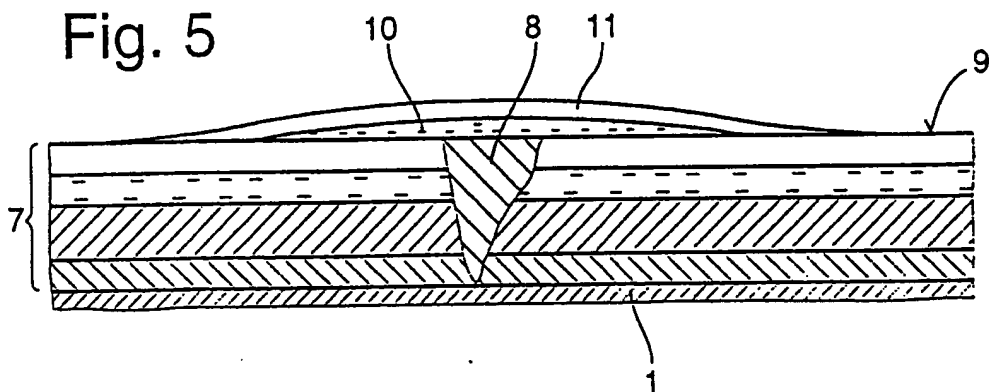


Fig. 6

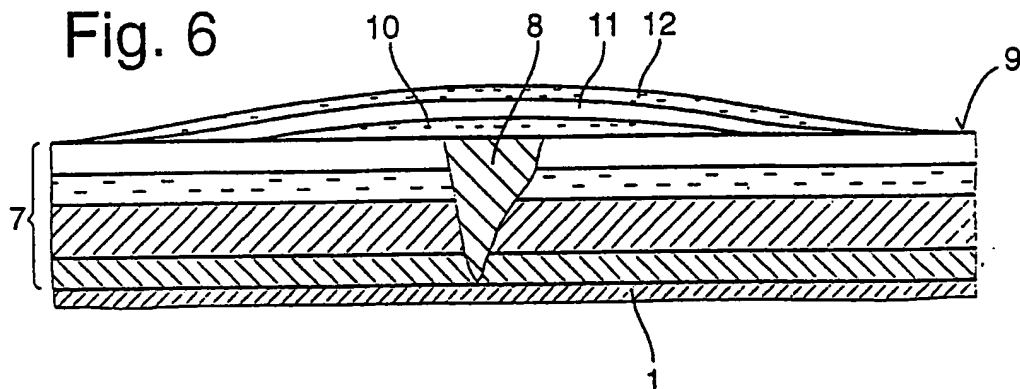
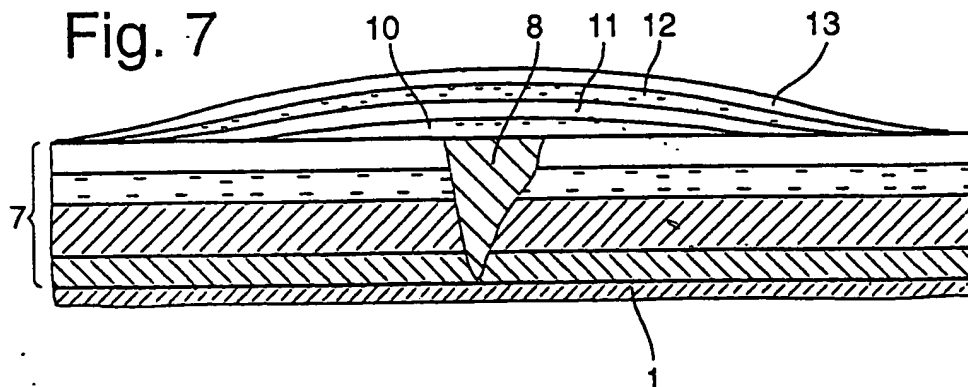


Fig. 7





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 10 4116

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 40 09 000 A (BASF LACKE & FARBEN) 26.September 1991 * das ganze Dokument *	1	B05D5/00
A	EP 0 668 331 A (NIPPON PAINT CO LTD) 23.August 1995 * das ganze Dokument *	1	
A	GB 2 210 291 A (KANSAI PAINT CO LTD) 7.Juni 1989 * das ganze Dokument *	1	
D,A	& DE 38 33 225 A (KANSAI PAINT CO. LTD.) 13.April 1989		
A	WO 93 10912 A (CHIPSAWAY INC) 10.Juni 1993 * das ganze Dokument *	1	
D,A	DE 43 29 897 A (BASF LACKE & FARBEN) 9.März 1995 * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B05D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6.August 1997	Prüfer Brothier, J-A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze F : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 799 649 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int Cl.7: **B05D 5/00**

(21) Anmeldenummer: **97104116.5**

(22) Anmeldetag: **12.03.1997**

(54) **Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer Schadstelle an einer neuen Aussenlackierung eines Kraftfahrzeuges**

Process for economically repairing a damage on a vehicle new exterior paint

Procédé économique pour réparer un dommage sur la peinture extérieure neuve d'un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**ES FR GB IT SE**

(30) Priorität: **06.04.1996 DE 19613915**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.10.1997 Patentblatt 1997/41**

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**  
**70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gräfenhain-Thoma, Elisabeth**  
**78658 Zimmern (DE)**

- **Weickum, Günter**  
**71296 Heimsheim (DE)**
- **Sedelmayer, Werner**  
**75397 Simmozheim (DE)**
- **Müller, Arno**  
**71034 Böblingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 668 331**

**WO-A-93/10912**

**DE-A- 4 009 000**

**DE-A- 4 329 897**

**GB-A- 2 210 291**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 799 649 B1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer mechanischen Schadstelle an einer neuen Außenlackierung eines Kraftfahrzeuges.

[0002] Die DE 38 33 225 C2 beschreibt ein Verfahren zum örtlich punktuell beschränkten Ausbessern von Lackierfehlern in Neulackierungen an Fahrzeugkarosserien. Und zwar wird die Fehlstelle, z.B. ein Partikeleinschluß, ein kleines Bläschen oder eine Dünnstelle aufgrund eines Öltröpfchens auf dem Untergrund, durch einen fokussierten Laserstrahl ausgebrannt und die dabei entstehende, kleine Kavität mit einer mit der umgebenden Lackierung farblich übereinstimmenden, aushärtbaren Reparaturmasse kleinflächig ausgefüllt und - ebenfalls kleinflächig - ein Klarlacküberzug aufgetragen. Die Reparaturmasse wird auf unterschiedliche Weise aufgetragen, und zwar werden dort folgende Verfahren beschrieben:

- ▷ Örtlich gezieltes Aufschmelzen einer kleinen Menge an Reparaturmasse durch einen fokussierten Laserstrahl aus einer aufgelegten Folie aus Reparaturmasse und zugleich Auftragen der ausgeschmolzenen Menge in die freigelegte Kavität.
- ▷ Aufschmelzen von pulverisierter und zu einem kleinen Pellet verpreßten Reparaturmasse, wobei das Pellet an der Kavität aufgelegt wird, und Absetzen eines solchen kleinen Tropfens in die Kavität.
- ▷ Absetzen eines kleinen Tropfchens einer von Hause aus flüssigen Reparaturmasse in die Kavität, wobei das Tröpfchen an der Spitze einer Nadel in die Kavität geführt wird.

[0003] Das Aushärten der Reparaturmasse erfolgt meist thermisch, allerdings erwähnt die Schrift auch ein Aushärten durch UV-Bestrahlung. Die Reparaturmasse und der Klarlack können sukzessiv oder - bei Auftrag naß in naß - gleichzeitig ausgehärtet werden. In jedem Fall erfolgt auch das Aushärten durch örtlich gezielte, kleinflächige Wärmezufuhr beispielsweise durch einen fokussierten energiereichen Strahl, durch Aufdüsen eines Heißgases u.a.. Ein etwaiger Überstand der aufgetragenen Reparaturmasse über der Kavität oder ein Überstand des anschließend aufgetragenen Klarlacks wird kleinflächig mechanisch abgetragen. Durch die Ausbesserung wird die örtlich gestörte Lackierschicht geschlossen und dadurch die Schutzfunktion auch an der Fehlstelle wieder hergestellt. Möglicherweise sieht die Ausbesserungsstelle auch optisch besser aus als die unbehandelte Lackierfehlstelle und ist weniger auffällig als der ursprüngliche Lackierfehler. Nachteilig an dem bekannten punktuellen Lackreparaturverfahren ist jedoch, daß die Lackierfehlstelle sich dadurch optisch nicht vollständig beseitigen läßt, d.h. die Ausbesserungsstelle bleibt zumindest bei hohen Ansprüchen an die Lackierung und dementsprechend kritischer Prüfung immer noch erkennbar.

[0004] Die DE 40 09 000 A1 oder die DE 43 29 897 A1 beschreibt ein Verfahren zum mehrlagigen Ausbessern einer Beschädigung in einer Fahrzeuglackierung. Dabei wird die Schadstelle in der mehrlagigen Lackierung zunächst bis auf das Blech ausgeschliffen, wodurch sich eine Schleifstelle von etwa 5 cm Durchmesser ergibt. Die Durchschleifstelle wird gereinigt, mit einer bekannten Reparaturgrundierung filmbildend ausgefüllt. Danach ist die grundierte Stelle im Durchmesser mindestens etwa 10 cm groß. Auf die Grundierung wird ein Füller filmbildend aufgebracht; die Ausbesserungsstelle mißt dann mindesten 15 cm im Durchmesser. Auf die Füllerschicht wird eine mit der farbbestimmenden Lackierung übereinstimmende Lackschicht in einer deckenden Schichtdicke aufgetragen, wobei der Lackauftrag am Rand zur Altlackierung hin auslaufend aufgetragen wird. Darüber wird noch ein Klarlack appliziert, wodurch sich eine weitere Vergrößerung der Ausbesserungsstelle ergibt. Die einzelnen Aufträge werden jeweils vor dem Auftrag der nächsten Lage zu einem stabilen Film abgelüftet oder partiell getrocknet. Zumindest am Schluß werden die Lacklagen gemeinsam bei Temperaturen über 100°C gehärtet; es wird auch angedeutet, daß ein Einbrennen einzelner Lagen zwischendurch erfolgen kann. Nachteilig an diesem Reparaturverfahren ist, daß bei der - hier empfohlenen - Beschränkung des Auftrages der farbbestimmenden Lacklage und der Klarlacklage auf die Ausbesserungsstelle es im Übergangsreich zur unbehandelten Altlackierung hin zu erkennbaren Farb- oder Brillanzunterschieden kommt, die insbesondere bei hellen Metalllacken besonders deutlich ausfallen. Aus diesem Grunde kann die Reparaturlackierung im Falle der Anwendung auf Karosserie-Außenflächen in der geschilderten Verfahrensweise dem Kunden nicht zugemutet werden.

[0005] Deshalb ist es bei der Ausbesserung von Fehlern und Beschädigungen an Neulackierungen in der Serienproduktion von Fahrzeugen erforderlich und üblich, das gesamte betroffene Karosserieteil erforderlich und üblich, das gesamte betroffene Karosserieteil bis zur nächsten Karosseriefuge hin gleichmäßig mit der Farbbestimmenden Lacklage und mit dem Klarlack zu beschichten, um unschöne Farbränder um die Ausbesserungsstelle herum mit Sicherheit auszuschließen. Zwar lassen sich dadurch Schadstellen in nicht mehr erkennbarer Weise ausbessern, jedoch ist dazu ein erheblicher Aufwand erforderlich, der nicht so ohne weiteres erkennbar ist:

- ▷ Außer dem auszubessernden und zu lackierenden Karosserieteil muß das gesamte Fahrzeug festhaltend abgedeckt und müssen zuvor temperaturempfindliche Ein- oder Anbauteile demontiert werden. Anschließend müssen diese Teile selbstverständlich wieder montiert werden. Diese personalintensiven Arbeiten sind mit hohen Lohnkosten verbunden.
- ▷ Dabei werden große Mengen an Abdeckfolie ver-

braucht, die nur einmal verwendet werden können, wodurch - abgesehen von dem Folienverbrauch - auch eine große, kostenverursachende Müllmenge erzeugt wird.

- ▷ Für das geschilderte Vorbereiten der Fahrzeuge für die Nachlackierung wird bei der Vielzahl nachzulackierender Fahrzeuge sehr viel Platz benötigt, wodurch hohe Investitionskosten für entsprechende große Hallen und Grundstückflächen anfallen.
- ▷ Die Demontage- und Montagearbeiten rufen ihrerseits Fehlermöglichkeiten bezüglich der Funktion der erneut montierten Teile hervor. Darüber hinaus sind diese Arbeiten gelegentlich auch ursächlich für erneute oder weitere Beschädigungen des Lackes.
- ▷ Allein aufgrund der Größe der Nachlackierstelle besteht die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit zu erneuten Lackierfehlstellen.
- ▷ Durch das großflächige Nachlackieren entsteht ein relativ großer Materialbedarf und wird auch relativ viel Zeit benötigt, was sich auch in soweit in entsprechend hohen Material- und Lohnkosten niederschlägt.
- ▷ Auch der Energiebedarf für das Einbrennen und Abkühlen der großflächigen Nachlackierungen ist entsprechend groß, so daß stationäre Wärmestrahlertunnel mit anschließenden Abkühltunneln erforderlich sind. Dadurch sind die diesbezüglichen Investitionskosten und die laufenden Energiekosten entsprechend hoch.

[0006] Trotz dieser Kostennachteile der großflächigen Nachlackierungen haben sich bisher nach Kenntnis der Anmelderin kleinflächige Reparaturlackierungen in der Praxis zumindest für anspruchsvolle Außenlackierungen nicht durchsetzen können, weil die Ausbesserungsstellen bei den bekannten Lackier-Reparaturverfahren immer mehr oder weniger deutlich erkennbar waren.

[0007] Ausgehend von dem geschilderten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, das Ausbesserungsverfahren dahingehend zu optimieren, daß Schadstellen und kleine Lackierfehlstellen an neuen Außenlackierungen von Kraftfahrzeugen zum einen mit wesentlich geringeren Kosten als bisher und zum anderen ohne optisch erkennbare Spuren ausgebessert werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gesamtheit der Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Der entscheidenden Vorteil der Erfindung liegt in einem erheblichen Kostenspareffekt, der dadurch begründet ist, daß die erfindungsgemäße Ausbesserungsstelle klein, d.h. beispielsweise unterhalb eines Durchmessers von 20 bis 25 cm gehalten werden kann. Hierauf soll weiter unten näher eingegangen werden. Der Durchbruch zu einer sowohl kleinen als auch lackiertechnisch einwandfreien Ausbesserungs- und Nachlackierstelle wurde aufgrund der erfindungsgemäßen Vorgehensweise erreicht. Die danach hergestellte Ausbesserungsstelle genügt strengen Maßstäben und hält auch einer kritischen Prüfung stand. Dieser funktionelle, erst dank der Erfindung erreichbare Vorteil ist zum einen ebenfalls auf die Kleinheit der Ausbesserungsstelle und zum anderen auf den dünnen, u.U. wiederholten Lackauftrag zurückzuführen. Dadurch lassen sich einerseits Wolkigkeiten und andererseits störende Rand- oder Übergangseffekte in einer sicher beherrschbaren Weise vermeiden. Die Ausbesserung der Schadstelle ist auch für das geübte Auge in keiner Weise mehr erkennbar, obwohl die Ausbesserungsstelle frei in die ungestörte Oberfläche des Karosserieteiles bzw. in die ursprüngliche Lackierung übergeht.

[0009] Die durch das erfindungsgemäße Ausbesserungsverfahren erreichbaren Kostenvorteile sind folgendermaßen begründet:

- ▷ Festhaftende Gesamtabdeckungen des Fahrzeuges und eine Demontage und anschließende Montage temperaturempfindlicher Ein- oder Anbauteile sowie eine Abdeckung oder Demontage/Montage der - ebenfalls temperaturempfindlichen - Fahrzeugräder sind entbehrlich. Diese Arbeiten sind sehr personalintensiv und somit mit hohen Lohnkosten verbunden, die nunmehr entfallen.
- ▷ Durch die vormals nötige festhaftende Gesamtabdeckung wurden sehr große Mengen an Abdeckfolie verbraucht, die nur einmal verwendet werden konnte. Abgesehen von dem hohen Folienverbrauch wurde dadurch auch eine große Müllmenge erzeugt, die kostenpflichtig entsorgt werden mußte. Nunmehr brauchen die Karosserieteile nur noch kleinflächig an der Ausbesserungsstelle festhaftend abgedeckt zu werden. Sowohl der Verbrauch an Abdeckfolie und Klebeband als auch der entsprechende Anfall an Müll ist auf einen kleinen Bruchteil der ursprünglichen Mengen gesunken. Im übrigen kann nun auch wesentlich billiger beschaffbares und kostengünstiger entsorgbares Abdeckpapier verwendet werden. Soweit das Fahrzeug beim Ausbessern großflächig abgedeckt werden muß, können wiederverwendbare Abdeckteile eingesetzt werden.
- ▷ Auch der Platzbedarf für das ehemals erforderliche Abdecken und Demontieren/Montieren war bei der Vielzahl nachzulackierender Fahrzeuge sehr groß, so daß aufgrund dessen auch hohe Investitionskosten für entsprechende Hallenfläche anfielen. Diese Kosten entstehen nun nicht mehr.
- ▷ Beim Umrüstung einer bestehenden konventionellen Nachlackierung auf das erfindungsgemäße Nachlackieren wird Hallenfläche in der Größenordnung von etwa 15 bis 20 % des Flächenbedarfes für die Gesamt-Lackierung der Fahrzeuge frei, die anderweitig genutzt werden kann.
- ▷ Durch den Entfall der Demontage- und Montagearbeiten fällt auch ein großer Umfang an Fehlermöglichkeiten bezüglich der Funktion der erneut mon-

tierten Teile fort. Darüber hinaus war das ehemals erforderliche Demontieren und Montieren von Teilen immer wieder ursächlich für erneute oder weitere Beschädigungen des Lackes. Durch den Wegfall dieser Arbeiten ist also die Ausschußrate der Nachlackierung reduziert.

- ▷ Die Miniaturisierung der Ausbesserungsstellen hat - allein aufgrund der geringeren Größe der Nachlackierstelle - den Vorteil, daß die Möglichkeit von erneuten Lackierfehlstellen wesentlich reduziert ist im Vergleich zu einer großflächigen Nachlackierung, so daß erfindungsgemäße Nachlackierungen fast ausnahmslos in Ordnung sind, was bei großflächigen Nachlackierungen nur zum Teil der Fall ist.
- ▷ Der Material- und Zeitbedarf für das kleinflächige Nachlackieren ist deutlich gegenüber dem großflächigen Ausbessern reduziert, was sich in entsprechend geringeren Materialkosten und weiteren reduzierten Lohnkosten niederschlägt.
- ▷ Auch der Energiebedarf für das Einbrennen und Abkühlen der kleinflächigen Nachlackierungen ist entsprechend geringer, so daß zum einen kleinere Wärmestrahler, z.B. einzelne bewegliche Infrarotstrahler im Vergleich zu vollständigen, stationären Wärmestrahlerntunnel mit anschließenden Abkühl-tunneln erforderlich sind. Dadurch sind - abgesehen von dem bereits erwähnten, geringeren Platzbedarf - auch die diesbezüglichen Investitionskosten für kleine Wärmestrahler und selbstverständlich auch die laufenden Energiekosten deutlich geringer.

[0010] Es können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur kleine mechanische Beschädigungen, in der Regel Kratzer o.dgl., wirksam und kostengünstig ausgebessert werden, sondern das Verfahren eignet sich auch zum Ausbessern von kleinen Lackierfehlern, die zunächst keine Kavität aufweisen, sondern im Gegenteil einen kleinen Partikel oder ein kleines Bläschen im erstarrten Lack einschließen. Sofern an einem solchen Lackierfehler vorsichtig eine feine Kavität angebracht und die Fehlstelle von der Lackoberfläche entfernt wird, kann anschließend die Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert werden. Die feine Kavität kann mechanisch oder thermisch erzeugt werden.

[0011] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung an hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

Fig. 1 bis 7 Querschnitte durch eine auszubessernde Fehlstelle einer Lackierung mit in Lackdickenrichtung stark überhöhter Darstellung in verschiedenen Phasen des Ausbesserungsverfahrens.

[0012] Die in den Figuren im Querschnitt gezeigte mehrlagige Neulackierung 7 ist auf einem Karosserieblech 1 aufgetragen, wobei zunächst auf einer nicht dargestellten Phosphatierung eine elektrophoretisch aufgetragene Tauchgrundierung 2, darauf eine Füllerlacklage 3, dann die farbbestimmende Decklackierung 4, beispielsweise ein Silbermetallic-Lack, und schließlich ein Klarlackschicht 5 aufgetragen ist. In der Lackierung ist eine mechanische Beschädigung 6 in Form eines im Querschnitt V-förmigen Kratzers enthalten, die ausgebessert werden soll.

[0013] Zum sparsamen Ausbessern dieser mechanischen Schadstelle 6 in der Neulackierung 7 eines Kraftfahrzeuges wird folgendermaßen vorgegangen:

[0014] Zunächst wird die Schadstelle selber durch Ausblasen mit Druckluft und ihr Umfeld mit Siliconteufner gereinigt (Figur 1).

[0015] Daraufhin wird die Schadstelle entsprechend Figur 2 ohne auszuschleifen unmittelbar mit einer im Farbton der jeweiligen Lackierung angenäherten Füllermasse 8 sparsam, aber mit leichtem Überschuß ausgelegt, so daß die unbeschädigte Lackoberfläche 9 unmittelbar neben der Schadstelle 6 frei von Füllermasse 8 bleibt. Die Füllermasse wird dabei zweckmäßigerweise mit einer feinen Nadel aufgetragen. Durch die Farbangleichung der Füllermasse an den Farbton des farbbestimmenden Decklackes kann erreicht werden, daß für das Abdecken mit einer späteren Decklacklage dieser recht sparsam aufgetragen werden kann. In ähnlicher Richtung wirkt sich auch das sparsame Auslegen der Schadstelle mit Füllermasse aus: dadurch kann der Decklack später kleinflächig aufgetragen werden. Zum Auslegen der Schadstelle wird ein Zweikomponenten-Füllermaterial verwendet, welches unter Wärmeeinwirkung rascher aushärtet als beispielsweise ein vergleichbares Füllermaterial auf Lösemittelbasis. Die ausgelegte Schadstelle wird unter einem kleinem, d.h. im wesentlichen auf die Schadstelle beschränkten Wärmestrahler getrocknet, und zwar wird etwa 5 Minuten lang bei etwa 70 bis 80 °C getrocknet. Um die Oberfläche dabei nicht zu überhitzen, aber gleichwohl die gewünschte Trocknungstemperatur einhalten zu können, wird vorzugsweise ein temperaturerregbarer Wärmestrahler verwendet, der die Objekttemperatur berührungslos erfassen und demgemäß diese Temperatur selbsttätig regeln kann.

[0016] Nach dem Trocknen der Füllermasse wird der Überstand der Füllermasse einplaniert (Figur 3). Hierzu wird zunächst die überstehende Füllermasse mit einem feinen Schleifpapier der Körnung 1200 und einem manuell geführten Schleifteller einer Größe von etwa 2 bis 5 cm Durchmesser vorsichtig und kleinflächig abgeschliffen und anschließend die Schleifstelle mittels Lammfell und Poliermilch aufpoliert. Anschließend wird die polierte Fläche mit Siliconteufner gereinigt, um Polier- und Lackmaterialrückstände zu entfernen.

[0017] Nach dem Reinigen der planierten Schadstelle wird auf diese ein im Farbton der Decklackierung ent-

sprechender Decklack kleinflächig und dünn appliziert (erste Decklacklage 10 in Figur 4), wobei auf die Applikationsbedingungen weiter unten noch näher eingegangen wird. Die Viskosität des dabei eingesetzten Lackes braucht gegenüber dem für die Serienlackierung eingesetzten Decklack nicht verändert zu werden. Auch was die sonstigen Formulierungsparameter der Decklacke anlangt, so können weitgehend die Serien-Decklacke auch für die Reparaturlackierung verwendet werden. Lediglich bei hellen Metalllacken sollte ein spezieller Reparaturlack verwendet werden, der sich von dem Serien-Metalllack dadurch unterscheidet, daß das Verteilungsspektrum der Metallpigmente im Bereich großer Metallpigmente beschnitten ist, d.h. die größeren Metallpigmente sind abfiltriert bzw. abgesiebt.

**[0018]** Der Decklack soll bei der Reparaturlackierung möglichst kleinflächig, z.B. die Schadstellen allseits um etwa 4 bis 6 cm überragend, und dünn, d.h. etwa 10 bis 20 µm stark, appliziert werden. Beim Lackieren wird das Sprühorgan sternförmig und jedes mal zentrifugal von der Schadstelle weg geführt. Nach einiger Übung ist ein geschickter Lackierer ohne weiteres in der Lage, auch Metalllacke schatten- und übergangsfrei zur Ursprungslackierung hin an der lokal beschränkten Ausbesserungsstelle zu applizieren. Bei der Anmelderin wurden bei der Decklack-Applikation Sprühpistolen der Firma Sata mit der Größenbezeichnung 90 oder der Bezeichnung Mini Jet mit Düsen einer Größe von 1,1 bis 1,3 mm (normal werden etwa 1,8 mm-Düsen und größere eingesetzt) verwendet. Sowohl was die Pistolengröße als auch was die Düsengröße anlangt, so werden kleinere Geräte bzw. Geräteteile bei der Reparaturlackierung verwendet, um den Lack möglichst kleinflächig und dünn auftragen zu können. Mit der gleichen Zielsetzung wird auch ein gegenüber normalen Lackierbedingungen (etwa 2 bis 3 bar) reduzierter Luftdruck an der Düse von lediglich etwa 0,7 bar verwendet. Schließlich sollte der Lackierer die Sprühpistole bzw. die Düse dichter als normal, d.h. mit etwa 10 bis 20 cm Abstand zur Lackoberfläche führen.

**[0019]** Vor einer Weiterbehandlung der Reparaturstelle sollte der applizierte Decklack zumindest ablüften, wozu er etwa 3 Minuten lang mit trockener Luft von etwa Raumtemperatur angeblasen werden kann. Es ist auch ein Trocknen des applizierten Lackes in diesem Stadium zulässig, jedoch nicht erforderlich.

**[0020]** Nach dem Ablüften (oder Trocknen) des applizierten Decklackes wird ein Klarlack auf die Ausbesserungsstelle kleinflächig appliziert (erste Klarlacklage 11 in Figur 5), wobei der Klarlack die zuvor mit Decklackfarbe nachlackierte Fläche allseits etwa 2 bis 4 cm überragt. Für das Applizieren des Klarlackes wird ein verdünnter Klarlack, vorzugsweise als Zweikomponentenlack verwendet. Der Klarlack ist für die hier vorliegende Anwendung in seiner Viskosität dünner als normal eingestellt, und zwar auf eine hier üblicherweise nach DIN 53 211 gemessene Auslaufzeit von 20 bis 30 Sekunden, vorzugsweise 20 bis 22 Sekunden, wobei für die

Meßbedingungen nach DIN 53 211 gilt: Verwendung eines Meßbechers mit 4 mm großer Auslaufdüse und Einhaltung einer Lacktemperatur von 20°C bei der Messung. Bei den Nachlackierarbeiten an Fahrzeugen der Anmelderin wurde bei der Klarlackapplikation ein Feinstahl-Sprühorgan der Firma Sata mit der Größenbezeichnung 90 und einer Düse von 1,1 bis 1,3 mm Öffnungsdurchmesser verwendet. Es wurde ein gegenüber der normalen Applikationstechnik nur leicht reduzierter Druck von etwa 1,5 bis 2 bar an der Sprühpistole eingestellt sowie ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten. Zweckmäßig für einen gleichmäßig dünnen und kleinflächigen Auftrag ist auch bei der Klarlackapplikation ein sternförmiges Führen der Sprühpistole, wobei die Düse jedes Mal vom Zentrum nach außen weg bewegt wird. Anschließend wurde der Übergangsbereich von der Klarlackapplikation in die ursprüngliche Neulackierung durch Anlösen des Ursprungslackes mittels eines aufgesprühten Beispritzlösers der Firma BASF Farben + Lacke AG, Münster (DE) mit der Bezeichnung SV 46-0300 ausgeglichen. Die Oberfläche der Lackierung reagiert trotz ihrer Aushärtung gleichwohl auf den Beispritzlöser, weil die Reaktivität des Neulackes in soweit sich erst nach mehreren Tagen verliert. Durch das Anlösen des neu applizierten Klarlackes und des Klarlackes der Ursprungslackierung gehen beide an den Rändern der Ausbesserungsstelle ohne Matterscheinungen mit gleichbleibendem Glanz ineinander über. Nach Abwarten einer kurzen Einwirkungs- und Verlaufszeit kann der an der Ausbesserungsstelle applizierte Lack örtlich lokal getrocknet werden.

**[0021]** Zum Trocknen des auf der Schadstelle applizierten Lackes wird - wie auch schon beim Trocknen der ausgelegten Füllermasse 8 - zweckmäßiger Weise ebenfalls ein in konstanter Relativlage zur Karosserie und in einem bestimmten Abstand zur Applikationsstelle positionierter, temperaturerregbarer Wärmestrahler verwendet, der ortsbeweglich und von einem Stativ einstellbar gehalten ist. Der Lack wird 15 bis 30 Minuten lang, vorzugsweise etwa 20 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von 70 bis 95°C, vorzugsweise etwa 80°C getrocknet. Nach dem Abkühlung der Ausbesserungsstelle etwa auf Raumtemperatur kann diese beispielsweise mit einem Schleifpapier der Körnung 2000 manuell abgeschliffen und anschließend mit Poliermilch und rotierender Lammfellscheibe auspoliert werden.

**[0022]** Beim Ausbessern von Karosserieteilen, die in dunklen Unilacken oder dunklen Metalllacken mit einem geringen Metallpigmentanteil lackiert waren, genügt eine einmalige Abdeckung der Ausbesserungsstelle. Karosserieteile jedoch, die mit hellen Uni-Lacken oder mit hellen Effektlacken mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metall-Lack lackiert sind, mußte zur vollständigen Abdeckung der Ausbesserungsstelle diese ein zweites Mal mit Decklackfarbe lackiert werden. Demgemäß wurde bei Karosserieteilen dieser Farben die voranstehend auf den letzten

drei Seiten beschriebene Schrittfolge (Schrittfolge c) bis f) im Patentanspruch 1) wiederholt angewandt, so daß entsprechend den Figuren 6 und 7 eine zweite Decklacklage 12 und eine zweite Klarlacklage 13 an der Ausbesserungsstelle aufgetragen ist. Dadurch ergibt sich eine gute Abdeckwirkung. Die beiden zweiten Lacklagen brauchen im Durchmesser nicht größer als die entsprechenden, darunter liegenden ersten Lacklagen zu aufgetragen zu werden.

[0023] Das hier geschilderte Ausbesserungsverfahren kann auch zum Ausbessern von feinen Lackierfehlern eingesetzt werden, die beim Lackieren selber entstehen, sei es bei einem Nachlackieren, sei es beim Neulackieren der Karosserie. Derartige Lackierfehler entstehen meist dadurch, daß vor oder während des Lackierens ein kleines Staubkorn, ein Fussel o.dgl. auf die Objektoberfläche fällt und vom applizierten Lack überdeckt wird, wodurch sich eine kleine Erhebung im Lack ergibt.

[0024] Zum Ausbessern einer solchen Fehlstelle wird zunächst lokal eine auf die Fehlstelle beschränkte Kavität ohne Beeinträchtigung der unmittelbar neben der Fehlstelle liegende Lackoberfläche angebracht, wobei die Kavität bezüglich ihrer Tiefe noch innerhalb der mehrlagigen Lackierung bleibt und nicht bis auf das Blech durchdringt. Anschließend wird diese Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert. Die feine Kavität kann mechanisch oder thermisch erzeugt werden. Eine Möglichkeit zum feinen mechanischen Entfernen der Lackierfehlstelle besteht darin, die Erhebung mit einem manuell geführten, feinen hochtourig angetriebenen Stiffräser nach Art eines dental-medizinischen Bohrers abzufräsen und eine V-förmige Kavität auszufräsen. Stattdessen ist es auch denkbar, die Kavität mittels einer vorzugsweise im Ultraschallbereich angetriebenen Perkussionnadel auszusticheln. Beim thermischen Erzeugen einer feinen Kavität wird beispielsweise ein energiereicher Strahl auf die Fehlstelle fokussiert und dadurch die Kavität "ausgebrannt". Vorzugsweise kann ein manuell geführter Laserkopf eines Impulslasers, insbesondere eines Eximerlaser an der Fehlstelle auf die Werkstückoberfläche aufgesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum sparsamen Ausbessern einer mechanischen Schadstelle (6) an einer Neulackierung (7) eines Kraftfahrzeuges, wobei in folgenden Schritten vorgegangen wird:

- a) die Schadstelle (6) wird gereinigt und ohne auszuschleifen mit einer im farbbestimmenden Farbton (Decklacklackierung 4) der jeweiligen Lackierung (7) angenäherten Füllermasse (8) in der Weise im Überschuß ausgelegt, daß die unbeschädigte Lackoberfläche (9) unmittelbar

neben der Schadstelle (6) frei von Füllermasse bleibt,

- b) nach dem Trocknen der Füllermasse (8) wird der Überstand der ausgelegten Schadstelle (6) einplaniert,

- c) nach Reinigen der planierten Schadstelle (6) wird auf diese ein im Farbton der Decklackierung (4) entsprechender Lack kleinflächig, d.h. die Schadstellen (6) allseits um etwa 4 bis 6 cm überragend, und dünn, d.h. etwa 10 bis 20 µm stark, appliziert (erste Reparatur-Decklacklage 10), wobei das Sprühorgan sternförmig und jedes mal zentrifugal von der Schadstelle (6) weg geführt wird,

- d) nach Ablüften oder nach einem Trocknen des applizierten getönten Lackes (10) wird ein Klarlack auf die Ausbesserungsstelle kleinflächig, d.h. die nachlackierte Fläche allseits etwa 2 bis 4 cm überragend, appliziert (erste Reparatur-Klarlacklage 11),

- e) anschließend wird der Übergangsbereich von der Klarlackapplikation (11) in die ursprüngliche Neulackierung (7) durch Anlösen der obersten Lage (4) des Ursprungslackes (7) mittels eines aufgespritzten Beispritzlösers ausgeglichen,

- f) der in der Ausbesserungsstelle applizierte Lack (10, 11) wird danach örtlich lokal getrocknet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch beim Applizieren des vorzugsweise als Zweikomponentenlackes ausgebildeten Klarlackes (11) das Sprühorgan sternförmig und zentrifugal von der Schadstelle (6) weg geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest beim Ausbessern von Karosserieteilen, die mit hellen Uni-Lacken oder mit Effektlacken mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metallic-Lack lackiert sind, die Schrittfolge c) bis f) wiederholt angewandt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ausbessern von mit einem hellen Effektlack mit hohem Metallpigmentanteil, insbesondere mit einem Silber-Metallic-Lack lackierten Karosserieteilen ein Reparaturlack verwendet wird, bei dem das Verteilungsspektrum der Metallpigmente im Bereich großer Metallpigmente beschnitten ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausbessern von feinen Lackierfehlern die



Fehlstelle durch Anbringen einer auf die Fehlstelle beschränkte Kavität ohne Beeinträchtigung der unmittelbar neben der Fehlstelle liegende Lackoberfläche entfernt wird, wobei die Kavität bezüglich ihrer Tiefe noch innerhalb der mehrlagigen Lackierung bleibt und nicht bis auf das Blech durchdringt und daß die Kavität wie eine mechanisch Schadstelle in der erwähnten Weise ausgebessert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Reinigen der Schadstelle (6) vor dem Ausbessern (Schritt a) diese zunächst mit Druckluft ausgeblasen und anschließend die Schadstelle (6) und ihr Umfeld mit einer sich rückstandsfrei verflüchtigenden Reinigungsflüssigkeit, insbesondere mit Siliconentferner, ausgewischt und abgewischt wird. 5
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Auslegen der Schadstelle (6) (im Schritt a) ein Zweikomponenten-Füllmaterial (8) verwendet wird. 10
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllermasse (8), mit der die Schadstelle (6) ausgelegt ist, etwa 3 bis 10 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von etwa 70 bis 80°C getrocknet wird. 15
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Einplanieren der ausgelegten Schadstelle (6) (Schritt b) diese mit einem Schleifpapier der Körnung 1200 und einem manuell geführten Schleifteller einer Größe von etwa 2 bis 5 cm Durchmesser geschliffen und anschließend mittels Lammfell und Poliermilch aufpoliert wird. 20
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die planierte Schadstelle und ihr Umfeld mit einer sich rückstandsfrei verflüchtigenden Reinigungsflüssigkeit, insbesondere mit Siliconentferner, gereinigt wird. 25
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für das Applizieren des getönten Lackes (10) (Schritt c) ein Feinstrahl-Sprühorgan und ein gegenüber normaler Applikationstechnik reduzierter Druck von etwa 0,7 bar verwendet und ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten wird. 30
12. Verfahren nach Anspruch 1, 35

**dadurch gekennzeichnet**, daß zum Ablüften (im Schritt d) des auf der Schadstelle applizierten getönten Lackes (10) vor der Klarlackapplikation der getönte Lack etwa 3 Minuten lang trocken angeblasen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für das Applizieren des Klarlackes (11) (Schritt d) ein verdünnter Klarlack, ein Feinstrahl-Sprühorgan und ein der normalen Applikationstechnik entsprechender Druck von etwa 1,5 bis 2 bar verwendet sowie ein reduzierter Abstand der Sprühdüse von der Karosserieoberfläche von etwa 10 bis 20 cm eingehalten wird. 40
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Viskosität des verwendeten Klarlackes auf eine Auslaufzeit von 20 bis 30 Sek. nach DIN 53 211 eingestellt wird, wobei die viskositäts-relevante Auslaufzeit unter Verwendung eines Meßbechers mit 4 mm Auslaufdüse bei 23°C Lacktemperatur gemessen wird. 45
15. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der auf der Schadstelle applizierte Lack durch einen in konstanter Relativlage zur Karosserie und in einem bestimmten Abstand zur Applikationsstelle gehaltenen Wärmestrahler getrocknet wird (Schritt f). 50
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der applizierte Lack 15 bis 30 Minuten lang, vorzugsweise etwa 20 Minuten lang bei einer Objekttemperatur von 70 bis 95°C, vorzugsweise etwa 80°C getrocknet wird (Schritt f). 55
17. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausbesserungsstelle nach dem Abkühlung auspoliert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Auspolieren der Ausbesserungsstelle diese mit einem Schleifpapier der Körnung 2000 manuell leicht abgestreift und anschließend mittels Poliermilch und Lammfell poliert wird.

#### Claims

1. An economical method of touching up an area of mechanical damage (6) in new paintwork (7) of a motor vehicle, comprising the following steps:

- a) the damaged area (6) is cleaned and an excess of filler compound (8) in a shade matching the colour tone (top coat 4) of the respective paintwork (7) is applied directly, without rubbing down, so that the paint surface (9) immediately adjacent to the damaged area (6) remains free of filler compound,  
 b) after drying, the filler compound (8) protruding from the surface of the filled area of damage (6) is filed down,  
 c) after cleaning the filed-down damaged area (6), a paint matching the colour tone of the top coat of paint (4) is applied over a small surface area, i.e. extending all round the damaged area (6) to approximately 4 to 6 cm beyond it, and thinly, i.e. approximately 10 to 20  $\mu\text{m}$  thick (first refinishing coat of paint 10), the spray unit being guided in a star-shaped movement and always centrifugally away from the damaged area (6),  
 d) after airing or after drying the coloured top coat (10) applied, a clear varnish is applied to the touched-up area over a small surface-area, i.e. extending all around the re-sprayed area to approximately 2 to 4 cm beyond it (first refinishing coat of varnish 11),  
 e) the area where the coat of clear varnish (11) blends with the original new paintwork (7) is then levelled by relaxing the topmost layer (4) of the original paintwork (7) by means of a spray-on spray compound solvent,  
 f) the varnish (10, 11) applied to the touched-up area is then locally dried.
2. A method as claimed in claim 1, characterised in that when applying the clear varnish (11), which is preferably a dual-component varnish, the spray unit is also guided in a star-shaped movement and centrifugally away from the damaged area (6).
  3. A method as claimed in claim 1, characterised in that at least when touching up bodywork parts that have been painted with light universal paints or with special-effects paints containing a high proportion of metallic pigment, in particular a silver metallic paint, the sequence of steps from c) to f) is repeated.
  4. A method as claimed in claim 1, characterised in that in order to touch up bodywork parts that have been painted with a light special-effects paint containing a high proportion of metallic pigment, in particular a silver metallic paint, a refinishing paint is used in which the distribution spectrum of the metallic pigments has been trimmed in the range of larger metallic pigments.
  5. A method as claimed in claim 1, characterised in that in order to touch up fine paintwork defects, the defective area is removed by forming a cavity restricted to the defective area without affecting the paint surface lying immediately adjacent to the defective area, the cavity remaining within the multi-layer paintwork in terms of depth and not extending down into the metal, and in that the cavity is touched up in the manner described above in respect of an area of mechanical damage.
  6. A method as claimed in claim 1, characterised in that in order to clean the damaged area (6) before touching it up (step a), it is firstly blasted with compressed air and the damaged area (6) and the area around it is rinsed with a cleaning fluid that will remove any residues, in particular silicon remover, and wiped down.
  7. A method as claimed in claim 1, characterised in that a dual-component filler material (8) is used to fill the damaged area (6) (in step a).
  8. A method as claimed in claim 1, characterised in that the filler compound (8) is placed in the damaged area (6) and dried for approximately 3 to 10 minutes with the object at a temperature of approximately 70 to 80°C.
  9. A method as claimed in claim 1, characterised in that in order to file down the filled damaged area (6) (step b), it is sanded with a grade 1200 sandpaper and a manually guided sanding disc of a size of approximately 2 to 5 cm in diameter and then buffed up with lambswool and polishing cream.
  10. A method as claimed in claim 1, characterised in that the filed-down damaged area and the area surrounding it is cleaned with fluid, in particular silicon remover, which leaves it perfectly free of residues.
  11. A method as claimed in claim 1, characterised in that a fine-jet spray unit is used to apply the coloured paint (10) (step c) at a pressure of 0.7 bar, lower than is used for the standard application technique, and the spray nozzle is kept at a reduced distance of 10 to 20 cm from the surface of the bodywork.
  12. A method as claimed in claim 1, characterised in that in order to air the coloured paint (10) applied to the

damaged area (in step d) before applying the clear varnish, the coloured paint is air-dried for approximately 3 minutes.

13. A method as claimed in claim 1, characterised in that a thinned clear varnish, a fine-jet spray unit and a pressure of approximately 1.5 to 2 bar, corresponding to that used for the standard application technique, are used to apply the clear varnish (11) (step d) and the spray nozzle is kept at a distance of approximately 10 to 20 cm from the surface of the bodywork. 5 10
14. A method as claimed in claim 13, characterised in that the viscosity of the clear varnish used is adjusted to an outflow time of 20 to 30 seconds in accordance with DIN 53 211, so that the viscosity-relevant outflow time is measured using a measuring beaker with 4 mm outflow nozzle and the varnish at a temperature of 23°C. 15 20
15. A method as claimed in claim 1, characterised in that the varnish applied to the damaged area is dried (in step f) by means of a heater retained in a constant position relative to the bodywork and at a specific distance from the application point. 25 30
16. A method as claimed in claim 15, characterised in that the applied varnish is dried for 15 to 30 minutes, preferably approximately 20 minutes, with the object at a temperature of from 70 to 95°C, preferably approximately 80°C. 35
17. A method as claimed in claim 1, characterised in that the touched-up area is buffed up after cooling. 40
18. A method as claimed in claim 17, characterised in that the touched-up area is lightly rubbed down by hand using grade 2000 sandpaper and then polished by means of polishing cream and lambswool. 45

#### Revendications

1. Procédé de réparation économique d'un endroit mécaniquement endommagé (6) sur une peinture neuve (7) d'un véhicule à moteur, dans lequel on exécute les pas suivants: 50

a) On nettoie l'endroit endommagé (6) et, sans le poncer, on dépose un excès de charge (8), approximativement de la teinte, déterminant la

couleur, (peinture de couverture 4) de la peinture respective (7), de façon que la surface de peinture endommagée (9) reste exempte de charge immédiatement à côté de l'endroit endommagé (6),

b) après séchage de la charge (8) on aplanit l'excès du dépôt à l'endroit endommagé (6),

c) après nettoyage de l'endroit endommagé (6), aplani, on y applique, une peinture correspondant à la teinte de la peinture de couverture (4), sur une petite surface, c'est-à-dire en débordant des endroits endommagés (6) des tous les côtés d'environ 4 à 6 cm et en couche mince, c'est-à-dire d'une épaisseur d'environ 10 à 20 µm (première couche de peinture de couverture de réparation 10), en faisant passer le pistolet pulvérisateur sur un chemin en étoile en allant chaque fois de l'endroit endommagé (6) vers l'extérieur,

d) après évaporation et séchage de la peinture (10) appliquée dans la teinte d'origine, on applique une peinture transparente sur l'endroit à réparer, sur petite surface, c'est-à-dire en débordant la surface ayant fait l'objet d'une reprise de peinture de tous les côtés sur environ 2 à 4 cm (première couche de peinture transparente de réparation 11),

e) ensuite on ajuste la zone de transition entre l'application de la peinture transparente (11) et la peinture neuve d'origine (7) par dissolution de la couche supérieure (4) de la peinture d'origine (7) au moyen d'un solvant projeté avec un pistolet auxiliaire,

f) on fait ensuite sécher localement la peinture (10, 11) appliquée à l'endroit réparé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait, que lors de l'application de la peinture transparente (11), conçue de préférence sous forme d'une peinture à deux composants, on fait également passer le pistolet pulvérisateur sur un chemin en étoile et en allant de l'endroit endommagé (6) vers l'extérieur.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moins dans le cas de la réparation de pièces de carrosserie, qui sont peintes avec des peintures universelles claires, ou avec des peintures à effets à proportion élevée de pigments métalliques, en particulier avec une peinture métallique argentée, on applique à nouveau la séquence c) à f). 55

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour réparer des pièces de carrosserie

peintes avec une peinture claire à effets à proportion élevée de pigments métalliques, en particulier avec une peinture métallique argentée, on emploie une peinture de réparation dans le cas de laquelle le spectre de répartition des pigments métalliques est réduit dans la zone des gros pigments métalliques.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour réparer de fins défauts de peinture, on élimine l'endroit défectueux en réalisant une cavité limitée à l'endroit défectueux, sans tenir compte de la surface de peinture située immédiatement à côté de l'endroit défectueux, la cavité restant encore à l'intérieur de la peinture multicouche en ce qui concerne sa profondeur et n'allant pas jusqu'à la tôle, puis que l'on répare la cavité comme un endroit endommagé mécaniquement, de la façon mentionnée. 10
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour nettoyer l'endroit endommagé (6) avant de le réparer (pas a), on le souffle tout d'abord à l'air comprimé puis on lave l'endroit endommagé (6) et son environnement avec un liquide de nettoyage se volatilissant sans laisser de résidu, en particulier avec un liquide de nettoyage aux silicones, puis qu'on l'essuie. 25 30
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour faire un dépôt sur l'endroit endommagé (6) (pas a), on emploie un matériau de charge à deux composants (8). 35
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on fait sécher pendant environ 3 à 10 minutes, pour une température de l'objet d'environ 70 à 80°C, la charge (8) déposée sur l'endroit endommagé (6). 40
9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour aplanir le dépôt effectué sur l'endroit endommagé (6) (pas b), on le ponce avec un papier à poncer de granulométrie 1200 et une meule-assiette guidée manuellement, d'une dimension de diamètre d'environ 2 à 5 cm, puis qu'on le polit au moyen d'une peau d'agneau et d'un produit de polissage. 45 50
10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on nettoie l'endroit endommagé, aplanit, et son environnement avec un liquide de nettoyage 55

se volatilissant sans laisser de résidu, en particulier avec un liquide de nettoyage aux silicones.

11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour appliquer la peinture (10) à la teinte d'origine (pas c), on emploie un pistolet pulvérisateur à fin jet et une pression d'environ 0,7 bar, réduite par rapport à la technique normale d'application, et que l'on maintient entre la buse de pulvérisation et la surface de la carrosserie une distance réduite d'environ 10 à 20 cm. 10
12. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour l'évaporation (au pas d) de la peinture (10) à la teinte d'origine, appliquée sur l'endroit endommagé, avant l'application de la peinture transparente, on fait sécher la peinture à la teinte d'origine pendant environ 3 minutes par soufflage. 15 20
13. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour l'application d'une peinture transparente (11) (pas d), on emploie une peinture transparente diluée, un pistolet pulvérisateur à fin jet et une pression d'environ 1,5 à 2 bars correspondant à la technique normale d'application, et que l'on maintient entre la buse de pulvérisation et la surface de la carrosserie une distance réduite d'environ 10 à 20 cm. 25 30
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'on amène la viscosité de la peinture transparente employée à une valeur de temps d'écoulement de 20 à 30 secondes selon DIN 53 211, le temps d'écoulement relatif à la viscosité étant mesuré en employant un bécher de mesure d'une buse d'écoulement de 4 mm à une température de la peinture de 23°C. 35 40
15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on fait sécher la peinture appliquée sur l'endroit endommagé au moyen d'un radiant thermique maintenu en position relative constante par rapport à la carrosserie et à distance déterminée de l'endroit d'application (pas f). 45 50
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé par le fait que l'on fait sécher la peinture appliquée pendant 15 à 30 minutes, de préférence environ 20 minutes à une température de l'objet de 70 à 95°C, de préférence environ 80°C (pas f). 55
17. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé par le fait  
qu'après refroidissement on polit l'endroit ré-  
paré.

18. Procédé selon la revendication 17, 5  
caractérisé par le fait  
que pour polir l'endroit réparé, on le racle lé-  
gèrement manuellement avec un papier de ponça-  
ge de granulométrie 2000 puis qu'on le polit au  
moyen d'un produit de polissage et d'une peau 10  
d'agneau.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

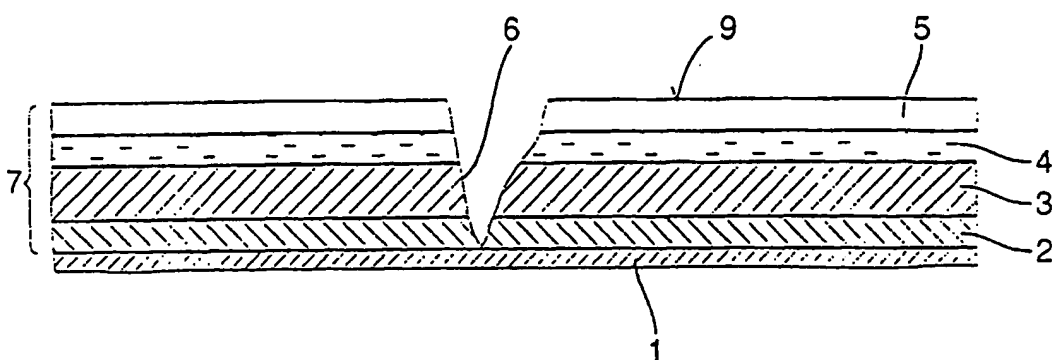


Fig. 2

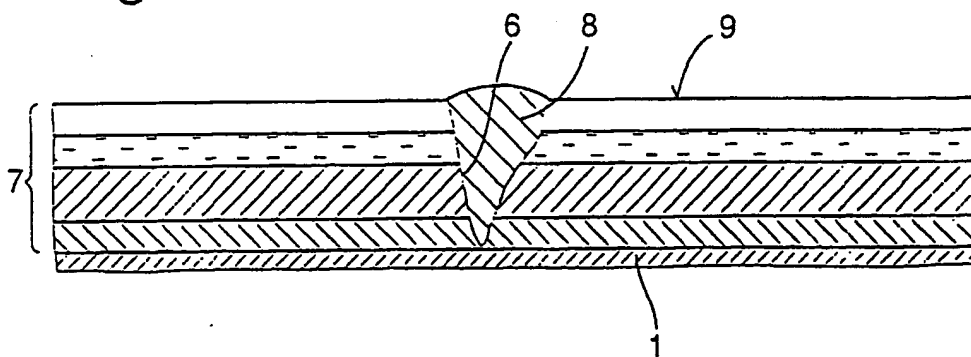


Fig. 3

